

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference <b>L2974/OD</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. <b>PCT/FR 00/02709</b>	International filing date (day/month/year) <b>29/09/2000</b>	(Earliest) Priority Date (day/month/year) <b>01/10/1999</b>
Applicant <b>PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA</b>		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.

It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

**1. Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :

contained in the international application in written form.

filed together with the international application in computer readable form.

furnished subsequently to this Authority in written form.

furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2.  **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3.  **Unity of invention is lacking** (see Box II).

4. With regard to the **title**,

the text is approved as submitted by the applicant.

the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

the text is approved as submitted by the applicant.

the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No.

as suggested by the applicant.

because the applicant failed to suggest a figure.

because this figure better characterizes the invention.

1

None of the figures.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02709

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K41/00 B60L15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 February 1996 (1996-02-28) abstract; figures 1-3 column 1, line 25 - line 27 ---	1-5
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abstract; figure 1 ---	1
A	US 5 463 294 A (MOHLER ERIC L ET AL) 31 October 1995 (1995-10-31) abstract; figures 1-3 ---	1
A	US 5 903 061 A (OMOTE KENJI ET AL) 11 May 1999 (1999-05-11) abstract; figure 1 ---	1 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 November 2000

06/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02709

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 921 A (FARRALL SIMON DAVID) 12 August 1997 (1997-08-12) abstract; figure 4 ----	1
A	SCHMIDT-BRUECKEN H -J ET AL: "SINGLE SHAFT PARALLEL HYBRID DRIVE SYSTEM" EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM, JP, TOKYO, JEGA, vol. SYMP. 13, 1996, pages 597-602, XP000687925 figure 4 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02709

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0698521	A 28-02-1996	JP	2790779 B		27-08-1998
		JP	8065813 A		08-03-1996
		US	5621304 A		15-04-1997
US 5806617	A 15-09-1998	JP	8294205 A		05-11-1996
US 5463294	A 31-10-1995	CN	1154678 A, B		16-07-1997
		EP	0764092 A		26-03-1997
		WO	9534440 A		21-12-1995
US 5903061	A 11-05-1999	JP	9058301 A		04-03-1997
		DE	19632855 A		20-02-1997
US 5656921	A 12-08-1997	AU	2529895 A		18-12-1995
		WO	9532100 A		30-11-1995
		GB	2295128 A, B		22-05-1996

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 00/02709

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60K41/00 B60L15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 February 1996 (1996-02-28) abstract; figures 1-3 column 1, line 25 - line 27	1-5
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abs.	
A	US 1 31 C abst	
A	US 5 11 M abst	



Further documents:

\* Special categories of cited

"A" document defining the general subject matter or problem to be solved which is considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"R" document which may be of relevance in connection with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 November 2000

06/12/2000

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten. Application No

PCT/FR 00/02709

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 921 A (FARRALL SIMON DAVID) 12 August 1997 (1997-08-12) abstract; figure 4 —	1
A	SCHMIDT-BRUECKEN H -J ET AL: "SINGLE SHAFT PARALLEL HYBRID DRIVE SYSTEM" EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM, JP, TOKYO, JEVA, vol. SYMP. 13, 1996, pages 597-602, XP000687925 figure 4 —	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

...formation on patent family members

Intern	1st Application No
PCT/FR 00/02709	

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0698521	A	28-02-1996		JP 2790779 B JP 8065813 A US 5621304 A		27-08-1998 08-03-1996 15-04-1997
US 5806617	A	15-09-1998		JP 8294205 A		05-11-1996
US 5463294	A	31-10-1995		CN 1154678 A, B EP 0764092 A WO 9534440 A		16-07-1997 26-03-1997 21-12-1995
US 5903061	A	11-05-1999		JP 9058301 A DE 19632855 A		04-03-1997 20-02-1997
US 5656921	A	12-08-1997		AU 2529895 A WO 9532100 A GB 2295128 A, B		18-12-1995 30-11-1995 22-05-1996

Système de commande en couple d'une  
motorisation hybride parallèle

La présente invention concerne un système de  
commande en couple d'une motorisation hybride  
5 parallèle pour véhicule automobile.

Elle se rapporte, plus particulièrement, à  
un système de commande en couple des moteurs  
thermique et électrique constituant la  
motorisation hybride parallèle et en particulier  
10 d'un alterno-démarreur.

Quelques définitions sont rappelées ci-  
après. Les hybrides parallèles sont des groupes  
motopropulseurs dans lesquels un moteur  
thermique, une machine électrique alimentée par  
15 une batterie d'accumulateurs et une transmission  
mécanique sont couplés par l'intermédiaire d'un  
dispositif permettant de les lier en rotation  
les uns aux autres. La machine électrique étant  
susceptible de fonctionner indifféremment en  
20 moteur ou en générateur de courant. Ce type de  
motorisation présente l'avantage de pouvoir  
utiliser les deux types de propulsion thermique  
et électrique alternativement ou simultanément.  
Le passage d'une configuration de fonctionnement  
25 à une autre est assuré par des moyens de  
commande qui assurent toutes les fonctions de  
commande et de gestion de puissance.

L'alterno-démarreur est un hybride parallèle  
particulier, qui comprend un moteur électrique  
30 géré électroniquement, intercalé entre le moteur  
et la boîte de vitesses remplaçant le démarreur,  
l'alternateur et le volant moteur traditionnel.  
Ce type d'hybride comporte en outre deux  
batteries, une batterie de servitude dédiée à  
35 l'alimentation du réseau de bord notamment en  
phase de roulage et une batterie de puissance

dédiée principalement à la fourniture d'énergie pour la machine électrique.

Il s'avère que dans un tel type de groupe motopropulseur, de nombreux paramètres peuvent 5 influencer sur la demande en couple des moteurs électrique et thermique. Ces différents paramètres sont évolutifs avec les avances technologiques ou les contraintes réglementaires de sorte qu'il est nécessaire de revoir 10 complètement le système de commande en couple lorsque celles-ci arrivent.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient, et notamment de proposer un système de commande en couple d'un véhicule 15 équipé d'un groupe motopropulseur du type mentionné ci-dessus qui présente une architecture évolutive.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de commande en couple d'un groupe 20 motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur hybride comprend une machine électrique et une machine thermique liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique adaptée pour 25 permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une puissance motrice aux roues du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens pour déterminer l'état du 30 véhicule;
- des moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non 35 issues des moyens de détermination de l'état

du véhicule;

- des moyens pour assister les prestations dynamiques du véhicule, adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens de détermination de l'état du véhicule;
- des moyens pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
- des moyens pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
- des moyens pour déterminer en permanence le couple moteur total (Cm) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens de gestion et d'assistance et celles issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles issues des moyens de gestion et d'assistance, afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique et le couple (Ct) de la machine thermique selon le rapport (Ce) / (Ct) désiré.

Par « puissance motrice », il faut comprendre dans le cadre de l'invention le produit du couple moteur par le régime moteur fourni alternativement ou simultanément par la machine thermique et électrique.

De même par « des moyens de détermination de l'état du véhicule », il faut comprendre des moyens permettant d'analyser les informations booléennes ou non fournies par les capteurs implantés sur le véhicule. Par exemple, les informations fournies seront la vitesse du véhicule, le régime du moteur thermique, le rapport de vitesses engagé...

Par « moyens d'assistance aux prestations dynamiques », il faut comprendre des moyens de calcul permettant d'améliorer l'utilisation du frein moteur (groupe motopropulseur), 5 d'améliorer l'anti-calage, la compensation dynamique de montée en couple du moteur thermique.

Par « moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur », il 10 faut comprendre des moyens permettant de mettre ou non en fonctionnement la machine thermique et/ou électrique et d'élaborer le couple (Cm) à transmettre aux roues du véhicule lors d'un redémarrage du véhicule en circulation, 15 communément appelé « stop and start ».

Avantageusement, le système selon l'invention comporte une interface homme/machine adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes issues des moyens de détermination de 20 l'état du groupe motopropulseur et pour fournir en sortie notamment des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

25 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le système comporte des moyens pour refroidir le groupe motopropulseur, tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes ou 30 non issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

De préférence, la machine électrique est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.

35 Un tel système a pour avantage essentiel de présenter une architecture évolutive. En effet,

il est possible aisément de modifier n'importe quels moyens conformes à l'invention indépendamment les uns des autres, en cas de changement de la machine électrique du groupe motopropulseur ou d'au moins une batterie, en cas de changement de la machine thermique du groupe motopropulseur et/ou du taux d'hybridation désiré ( $C_{th}/C_e$ ) ou bien en cas de changement des conditions souhaitées par le conducteur pour redémarrer le groupe motopropulseur à l'arrêt.

Un tel système permet également avantageusement de présenter une architecture modulaire. En effet, il est possible de l'implanter sur un véhicule équipé d'un groupe motopropulseur uniquement équipé d'une machine thermique.

Enfin, il permet d'obtenir une grande économie d'énergie car il autorise un sous-dimensionnement du moteur thermique et/ou un allongement des rapports de pont appelés « downsizing » en gardant voire en améliorant les prestations dynamiques d'un moteur de puissance supérieure ou d'une chaîne de traction classique.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel la figure unique représente un schéma synoptique illustrant un exemple de réalisation d'un système de commande en couple d'un alterno-démarreur selon la présente invention.

On peut reconnaître sur cette figure unique, une machine électrique 1 et une machine thermique 2, toutes les deux liées en rotation à une chaîne de traction mécanique 3 qui permet 5 aux deux machines de fournir sélectivement une puissance motrice aux roues 4 du véhicule.

Chacune des deux machines électrique 1 et thermique 2 sont liées respectivement à un système de commande en couple 5, selon la 10 présente invention, afin de réguler le couple de chacune d'elles en fonction des situations de vie du véhicule automobile.

Avantageusement, le système de commande en couple des machines électrique 1 et thermique 2, 15 selon l'invention, est constitué, principalement, d'un bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur ou machine thermique 2, d'un bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7, d'un bloc 20 de détermination de la situation de vie du véhicule 8, d'un bloc de détermination de la situation de vie de l'ensemble formé par l'organe alterno-démarreur et de son contrôle central ou superviseur 9, et d'un bloc de 25 détermination de couple 10 recevant en entrée les informations des différents autres blocs afin de commander respectivement le couple Ce de la machine électrique 1 et le couple Ct de la machine thermique 2.

30 Par ailleurs, le système 5 peut comporter, également, une interface homme/machine 11 qui est reliée au superviseur central du véhicule, non représenté, afin d'avertir le conducteur et les autres organes du véhicule sur l'état du 35 système alterno-démarreur, et de permettre au conducteur de choisir le mode de fonctionnement

du système alterno-démarreur, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, et un bloc de gestion du refroidissement 13 recevant en entrée les 5 informations de températures  $T$  de la machine électrique et d'eau du moteur thermique.

On va décrire successivement la fonction de chacun des blocs constituant le système de commande en couple selon l'invention.

10 Le bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur analyse les informations d'état du contrôle moteur thermique pour élaborer l'état du groupe motopropulseur d'une part, les conditions finales d'une 15 autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage d'autre part, à partir des informations transmises notamment par le bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8. Ce bloc coordonne le calcul des consignes de 20 couple à réaliser par la machine électrique 1 et les commandes au contrôle du moteur thermique 2 pour réaliser un démarrage ou un arrêt moteur. Le couple électrique à appliquer sur l'arbre pour assurer le démarrage ou l'arrêt du moteur 25 thermique est calculé par un asservissement du régime sur la consigne de ralenti. Ce bloc détermine également les conditions thermiques, à savoir démarrage à froid, pour le moteur qui contribue à l'évaluation de la puissance 30 électrique nécessaire. Le bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7 qui calcule la puissance électrique disponible met en œuvre les actions cohérentes, entre autres le pilotage des convertisseurs ou le choix de 35 démarrage par le démarreur classique, de manière à délivrer l'énergie nécessaire au démarrage.

Ce bloc de gestion 7 de l'énergie est destiné à transmettre principalement au bloc de détermination du couple 10 pilotant la machine électrique 1 et la machine thermique 2, six 5 informations respectivement d'estimation du couple de génération souhaitable pour optimiser l'énergie électrique du véhicule, de la puissance maximale réalisable en traction, d'estimation de la puissance maximale admissible 10 en génération, d'autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage du moteur thermique, et l'état et de type de charge, en fonction d'informations issues en majeure partie principalement la batterie de puissance 15 alimentant la machine électrique et accessoirement, comme complément d'énergie, des batteries de servitude alimentant le réseau basse tension.

Le bloc de détermination de la situation de 20 vie du véhicule 8 synthétise les informations issues des capteurs véhicule d'une part (capteur de présence du conducteur, capteur de point mort...) et du dialogue avec d'autres organes d'autre part, y compris les volontés du 25 conducteur en synthétisant notamment la position de la pédale d'embrayage, d'accélérateur, de vitesse du véhicule, et du rapport engagé afin de déterminer l'autorisation d'une coupure éventuelle du moteur thermique à destination de 30 la fonction de gestion des modes de fonctionnement du groupe motopropulseur 6, ou l'identification d'un cas d'activation de compensation des transitoires du moteur thermique à destination de la fonction de 35 gestion de couple d'assistance aux prestations dynamiques, comme l'aide en manœuvre.

Toutes ces informations, consignes de couple, en génération ou en moteur, issues des blocs de gestion d'allocation ou de demande de couple 6, 7 et 12 pour un organe ou une fonction 5 identifiée définis ci-dessus et états ou alertes de ces mêmes fonctions sont transmises au bloc de détermination du couple 10. D'autre part, le bloc de détermination de situation de vie du système altero-démarreur 9 transmet au bloc de détermination du couple 10, les informations 10 concernant sa situation de vie lui permettant d'élaborer la consigne finale de couple répartie entre le moteur thermique d'une part et la machine électrique d'autre part, allouant, selon 15 le cas de vie, la priorité aux fonctions de gestion du groupe motopropulseur 6, à l'autonomie électrique 7, ou aux prestations dynamiques 12.

Une interface homme/machine peut 20 avantageusement être intégrée au système selon l'invention afin d'informer en permanence le conducteur et les autres organes du véhicule sur des situations de vie du système altero-démarreur et d'acquérir les choix de 25 fonctionnement du conducteur.

De même, de manière avantageuse, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, peut être intégré au système afin de calculer les consignes de 30 couples de compensation des transitoires du moteur thermique, de freinage récupératif et d'anticalage, en utilisant notamment les informations du bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8, ainsi que le 35 couple et le régime réalisé par le moteur thermique. Selon cette variante, le couple

électrique à appliquer pour éviter le calage moteur est issu d'un calcul d'asservissement du régime moteur sur la consigne de ralenti. Le couple à appliquer, notamment dans le cas d'un 5 down-sizing moteur thermique, est, quant à lui, calculé par un asservissement de la somme des couples des deux machines thermique et électrique à la consigne de couple du conducteur.

10 Avantageusement, un bloc de refroidissement 13 assure la mise en route d'un ventilateur en fonction des critères de température du moteur thermique et des batteries de servitude et de puissance.

15 On conçoit alors qu'un tel système soit évolutif car une fonction de demande de couple (de traction ou de génération) peut facilement être ajoutée. De même, n'importe quel bloc peut 20 être modifié, à interfaces figées, indépendamment des autres en cas de changement de la machine électrique, du moteur thermique et éventuellement des conditions véhicule d'arrêt ou de demande de démarrage.

25 De plus, l'organisation du système décrit ci-dessus permet de s'adapter quel que soit le nombre de batteries de puissance.

Il va de soi bien entendu que différents modes de réalisation d'un tel système peuvent être envisagés.

## REVENDEICATIONS

1. Système de commande en couple d'un groupe motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur 5 hybride comprend une machine électrique (1) et une machine thermique (2) liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique (3) adaptée pour permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une 10 puissance motrice aux roues (4) du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens (8) pour déterminer l'état du véhicule;
- des moyens (6) pour gérer les modes de 15 fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule ;
- 20 - des moyens (12) pour assister les prestations dynamiques du véhicule adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule;
- 25 - des moyens (7) pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
- des moyens (9) pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
- des moyens (10) pour déterminer en permanence 30 le couple moteur total (Cm) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non

issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12) et celles issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles 5 issues des moyens de gestion et d'assistance (6,7,12), afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique (1) et le couple (Ct) de la machine thermique (2) selon le rapport (Ce)/ (Ct) désiré.

10 2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une interface homme/machine (11) adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens (9) de détermination de l'état du 15 groupe motopropulseur et pour fournir notamment en sortie des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

3. Système selon l'une quelconque des 20 revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (13) pour refroidir le groupe motopropulseur (1,2), tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes 25 issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la machine électrique (2) est constituée 30 d'un alternateur et d'un démarreur.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
12 avril 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/25046 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: B60K 41/00, B60L 15/20 (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*): PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA [FR/FR]; 62, boulevard Victor Hugo, F-92200 Neuilly sur Seine (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/02709

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*): VACHER, Dominique [FR/FR]; 9, impasse Sesquez, F-92600 Asnières (FR).

(22) Date de dépôt international:

29 septembre 2000 (29.09.2000)

(25) Langue de dépôt:

français

(74) Mandataire: DAGES, Olivier; PSA Peugeot Citroen, 18, rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(26) Langue de publication:

français

(81) États désignés (*national*): JP, US.

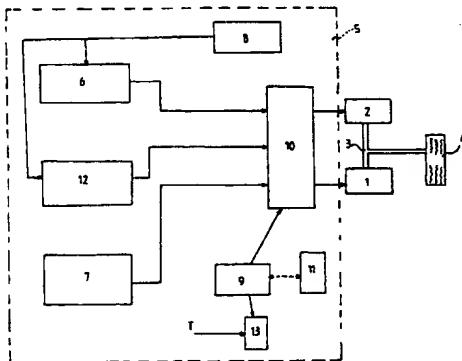
(30) Données relatives à la priorité:

99/12300 1 octobre 1999 (01.10.1999) FR

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: TORQUE CONTROL SYSTEM OF PARALLEL HYBRID POWERING

(54) Titre: SYSTEME DE COMMANDE EN COUPLE D'UNE MOTORISATION HYBRIDE PARALLELE



(57) Abstract: The invention concerns a torque control system for a motor vehicle parallel hybrid engine transmission unit, characterised in that the system comprises: means (8) for determining the running condition of the vehicle; means (6) for managing the operating modes of the hybrid engine-transmission unit adapted to receive in input part of the data, boolean or not, derived from the means (8) determining the running condition of the vehicle; means (12) for boosting the dynamic performances of the vehicle adapted to receive in input the other part of the data, boolean or not, derived from the means (8) determining the running condition of the vehicle; means (7) for managing the electric power available for the vehicle; means (9) for determining the running condition of the engine-transmission unit; means (10) for continuously determining the total engine torque (Cm) to be supplied to the vehicle wheels adapted to receive in input data, boolean or not, derived from the managing and booster means (6, 7, 12) and those derived from the means (9) determining the running condition of the engine-transmission unit, by giving priority to those derived from the managing and booster means (6, 7, 12), so as to respectively control the torque (Ce) of the electric engine (1) and the torque (Ct) of the heat engine (2) according to the desired (Ce)/(Ct) ratio.

**WO 01/25046 A1**

(57) Abrégé: L'invention concerne un système de commande en couple d'un groupe motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile. Selon l'invention, le système comprend: des moyens (8) pour déterminer l'état du véhicule; des moyens (6) pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations

*[Suite sur la page suivante]*



(84) **États désignés (régional):** brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée:**

— *Avec rapport de recherche internationale.*

---

booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule; des moyens (12) pour assister les prestations dynamiques du véhicule adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule; des moyens (7) pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule; des moyens (9) pour déterminer l'état du groupe motopropulseur; des moyens (10) pour déterminer en permanence le couple moteur total (Cm) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12) et celles issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12), afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique (1) et le couple (Ct) de la machine thermique (2) selon le rapport (Ce)/(Ct) désiré.

Système de commande en couple d'une  
motorisation hybride parallèle

La présente invention concerne un système de commande en couple d'une motorisation hybride parallèle pour véhicule automobile.

Elle se rapporte, plus particulièrement, à un système de commande en couple des moteurs thermique et électrique constituant la motorisation hybride parallèle et en particulier d'un alterno-démarreur.

Quelques définitions sont rappelées ci-après. Les hybrides parallèles sont des groupes motopropulseurs dans lesquels un moteur thermique, une machine électrique alimentée par une batterie d'accumulateurs et une transmission mécanique sont couplés par l'intermédiaire d'un dispositif permettant de les lier en rotation les uns aux autres. La machine électrique étant susceptible de fonctionner indifféremment en moteur ou en générateur de courant. Ce type de motorisation présente l'avantage de pouvoir utiliser les deux types de propulsion thermique et électrique alternativement ou simultanément. Le passage d'une configuration de fonctionnement à une autre est assuré par des moyens de commande qui assurent toutes les fonctions de commande et de gestion de puissance.

L'alterno-démarreur est un hybride parallèle particulier, qui comprend un moteur électrique géré électroniquement, intercalé entre le moteur et la boîte de vitesses remplaçant le démarreur, l'alternateur et le volant moteur traditionnel. Ce type d'hybride comporte en outre deux batteries, une batterie de servitude dédiée à l'alimentation du réseau de bord notamment en phase de roulage et une batterie de puissance

dédiée principalement à la fourniture d'énergie pour la machine électrique.

Il s'avère que dans un tel type de groupe motopropulseur, de nombreux paramètres peuvent 5 influencer sur la demande en couple des moteurs électrique et thermique. Ces différents paramètres sont évolutifs avec les avances technologiques ou les contraintes réglementaires de sorte qu'il est nécessaire de revoir 10 complètement le système de commande en couple lorsque celles-ci arrivent.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient, et notamment de proposer un système de commande en couple d'un véhicule 15 équipé d'un groupe motopropulseur du type mentionné ci-dessus qui présente une architecture évolutive.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de commande en couple d'un groupe 20 motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur hybride comprend une machine électrique et une machine thermique liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique adaptée pour 25 permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une puissance motrice aux roues du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens pour déterminer l'état du 30 véhicule;
- des moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non 35 issues des moyens de détermination de l'état

du véhicule;

- des moyens pour assister les prestations dynamiques du véhicule, adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens de détermination de l'état du véhicule;
- des moyens pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
- des moyens pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
- des moyens pour déterminer en permanence le couple moteur total ( $C_m$ ) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens de gestion et d'assistance et celles issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles issues des moyens de gestion et d'assistance, afin de commander respectivement le couple ( $C_e$ ) de la machine électrique et le couple ( $C_t$ ) de la machine thermique selon le rapport ( $C_e$ )/ ( $C_t$ ) désiré.

Par « puissance motrice », il faut comprendre dans le cadre de l'invention le produit du couple moteur par le régime moteur fourni alternativement ou simultanément par la machine thermique et électrique.

De même par « des moyens de détermination de l'état du véhicule », il faut comprendre des moyens permettant d'analyser les informations booléennes ou non fournies par les capteurs implantés sur le véhicule. Par exemple, les informations fournies seront la vitesse du véhicule, le régime du moteur thermique, le rapport de vitesses engagé...

Par « moyens d'assistance aux prestations dynamiques », il faut comprendre des moyens de calcul permettant d'améliorer l'utilisation du frein moteur (groupe motopropulseur), 5 d'améliorer l'anti-calage, la compensation dynamique de montée en couple du moteur thermique.

Par « moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur », il 10 faut comprendre des moyens permettant de mettre ou non en fonctionnement la machine thermique et/ou électrique et d'élaborer le couple ( $C_m$ ) à transmettre aux roues du véhicule lors d'un redémarrage du véhicule en circulation, 15 communément appelé « stop and start ».

Avantageusement, le système selon l'invention comporte une interface homme/machine adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes issues des moyens de détermination de 20 l'état du groupe motopropulseur et pour fournir en sortie notamment des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

25 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le système comporte des moyens pour refroidir le groupe motopropulseur, tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes ou 30 non issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

De préférence, la machine électrique est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.

35 Un tel système a pour avantage essentiel de présenter une architecture évolutive. En effet,

il est possible aisément de modifier n'importe quels moyens conformes à l'invention indépendamment les uns des autres, en cas de changement de la machine électrique du groupe 5 motopropulseur ou d'au moins une batterie, en cas de changement de la machine thermique du groupe motopropulseur et/ou du taux d'hybridation désiré (Cth/Ce) ou bien en cas de changement des conditions souhaitées par le 10 conducteur pour redémarrer le groupe motopropulseur à l'arrêt.

Un tel système permet également avantageusement de présenter une architecture modulaire. En effet, il est possible de 15 l'implanter sur un véhicule équipé d'un groupe motopropulseur uniquement équipé d'une machine thermique.

Enfin, il permet d'obtenir une grande économie d'énergie car il autorise un sous- 20 dimensionnement du moteur thermique et/ou un allongement des rapports de pont appelés « down-sizing » en gardant voire en améliorant les prestations dynamiques d'un moteur de puissance supérieure ou d'une chaîne de traction 25 classique.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du 30 dessin annexé dans lequel la figure unique représente un schéma synoptique illustrant un exemple de réalisation d'un système de commande en couple d'un alterno-démarreur selon la présente invention.

On peut reconnaître sur cette figure unique, une machine électrique 1 et une machine thermique 2, toutes les deux liées en rotation à une chaîne de traction mécanique 3 qui permet 5 aux deux machines de fournir sélectivement une puissance motrice aux roues 4 du véhicule.

Chacune des deux machines électrique 1 et thermique 2 sont liées respectivement à un système de commande en couple 5, selon la 10 présente invention, afin de réguler le couple de chacune d'elles en fonction des situations de vie du véhicule automobile.

Avantageusement, le système de commande en couple des machines électrique 1 et thermique 2, 15 selon l'invention, est constitué, principalement, d'un bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur ou machine thermique 2, d'un bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7, d'un bloc 20 de détermination de la situation de vie du véhicule 8, d'un bloc de détermination de la situation de vie de l'ensemble formé par l'organe alterno-démarreur et de son contrôle central ou superviseur 9, et d'un bloc de 25 détermination de couple 10 recevant en entrée les informations des différents autres blocs afin de commander respectivement le couple Ce de la machine électrique 1 et le couple Ct de la machine thermique 2.

30 Par ailleurs, le système 5 peut comporter, également, une interface homme/machine 11 qui est reliée au superviseur central du véhicule, non représenté, afin d'avertir le conducteur et les autres organes du véhicule sur l'état du 35 système alterno-démarreur, et de permettre au conducteur de choisir le mode de fonctionnement

du système alterno-démarreur, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, et un bloc de gestion du refroidissement 13 recevant en entrée les 5 informations de températures  $T$  de la machine électrique et d'eau du moteur thermique.

On va décrire successivement la fonction de chacun des blocs constituant le système de commande en couple selon l'invention.

10 Le bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur analyse les informations d'état du contrôle moteur thermique pour élaborer l'état du groupe motopropulseur d'une part, les conditions finales d'une 15 autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage d'autre part, à partir des informations transmises notamment par le bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8. Ce bloc coordonne le calcul des consignes de 20 couple à réaliser par la machine électrique 1 et les commandes au contrôle du moteur thermique 2 pour réaliser un démarrage ou un arrêt moteur. Le couple électrique à appliquer sur l'arbre pour assurer le démarrage ou l'arrêt du moteur 25 thermique est calculé par un asservissement du régime sur la consigne de ralenti. Ce bloc détermine également les conditions thermiques, à savoir démarrage à froid, pour le moteur qui contribue à l'évaluation de la puissance 30 électrique nécessaire. Le bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7 qui calcule la puissance électrique disponible met en œuvre les actions cohérentes, entre autres le pilotage des convertisseurs ou le choix de 35 démarrage par le démarreur classique, de manière à délivrer l'énergie nécessaire au démarrage.

Ce bloc de gestion 7 de l'énergie est destiné à transmettre principalement au bloc de détermination du couple 10 pilotant la machine électrique 1 et la machine thermique 2, six 5 informations respectivement d'estimation du couple de génération souhaitable pour optimiser l'énergie électrique du véhicule, de la puissance maximale réalisable en traction, d'estimation de la puissance maximale admissible 10 en génération, d'autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage du moteur thermique, et l'état et de type de charge, en fonction d'informations issues en majeure partie principalement la batterie de puissance 15 alimentant la machine électrique et accessoirement, comme complément d'énergie, des batteries de servitude alimentant le réseau basse tension.

Le bloc de détermination de la situation de 20 vie du véhicule 8 synthétise les informations issues des capteurs véhicule d'une part (capteur de présence du conducteur, capteur de point mort...) et du dialogue avec d'autres organes d'autre part, y compris les volontés du 25 conducteur en synthétisant notamment la position de la pédale d'embrayage, d'accélérateur, de vitesse du véhicule, et du rapport engagé afin de déterminer l'autorisation d'une coupure éventuelle du moteur thermique à destination de 30 la fonction de gestion des modes de fonctionnement du groupe motopropulseur 6, ou l'identification d'un cas d'activation de compensation des transitoires du moteur thermique à destination de la fonction de 35 gestion de couple d'assistance aux prestations dynamiques, comme l'aide en manœuvre.

Toutes ces informations, consignes de couple, en génération ou en moteur, issues des blocs de gestion d'allocation ou de demande de couple 6, 7 et 12 pour un organe ou une fonction 5 identifiée définis ci-dessus et états ou alertes de ces mêmes fonctions sont transmises au bloc de détermination du couple 10. D'autre part, le bloc de détermination de situation de vie du système alterno-démarreur 9 transmet au bloc de 10 détermination du couple 10, les informations concernant sa situation de vie lui permettant d'élaborer la consigne finale de couple répartie entre le moteur thermique d'une part et la machine électrique d'autre part, allouant, selon 15 le cas de vie, la priorité aux fonctions de gestion du groupe motopropulseur 6, à l'autonomie électrique 7, ou aux prestations dynamiques 12.

Une interface homme/machine peut 20 avantageusement être intégrée au système selon l'invention afin d'informer en permanence le conducteur et les autres organes du véhicule sur des situations de vie du système alterno-démarreur et d'acquérir les choix de 25 fonctionnement du conducteur.

De même, de manière avantageuse, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, peut être intégré au système afin de calculer les consignes de 30 couples de compensation des transitoires du moteur thermique, de freinage récupératif et d'anticalage, en utilisant notamment les informations du bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8, ainsi que le 35 couple et le régime réalisé par le moteur thermique. Selon cette variante, le couple

électrique à appliquer pour éviter le calage moteur est issu d'un calcul d'asservissement du régime moteur sur la consigne de ralenti. Le couple à appliquer, notamment dans le cas d'un 5 down-sizing moteur thermique, est, quant à lui, calculé par un asservissement de la somme des couples des deux machines thermique et électrique à la consigne de couple du conducteur.

10 Avantageusement, un bloc de refroidissement 13 assure la mise en route d'un ventilateur en fonction des critères de température du moteur thermique et des batteries de servitude et de puissance.

15 On conçoit alors qu'un tel système soit évolutif car une fonction de demande de couple (de traction ou de génération) peut facilement être ajoutée. De même, n'importe quel bloc peut 20 être modifié, à interfaces figées, indépendamment des autres en cas de changement de la machine électrique, du moteur thermique et éventuellement des conditions véhicule d'arrêt ou de demande de démarrage.

25 De plus, l'organisation du système décrit ci-dessus permet de s'adapter quel que soit le nombre de batteries de puissance.

Il va de soi bien entendu que différents modes de réalisation d'un tel système peuvent être envisagés.

## REVENDEICATIONS

1. Système de commande en couple d'un groupe motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur 5 hybride comprend une machine électrique (1) et une machine thermique (2) liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique (3) adaptée pour permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une 10 puissance motrice aux roues (4) du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

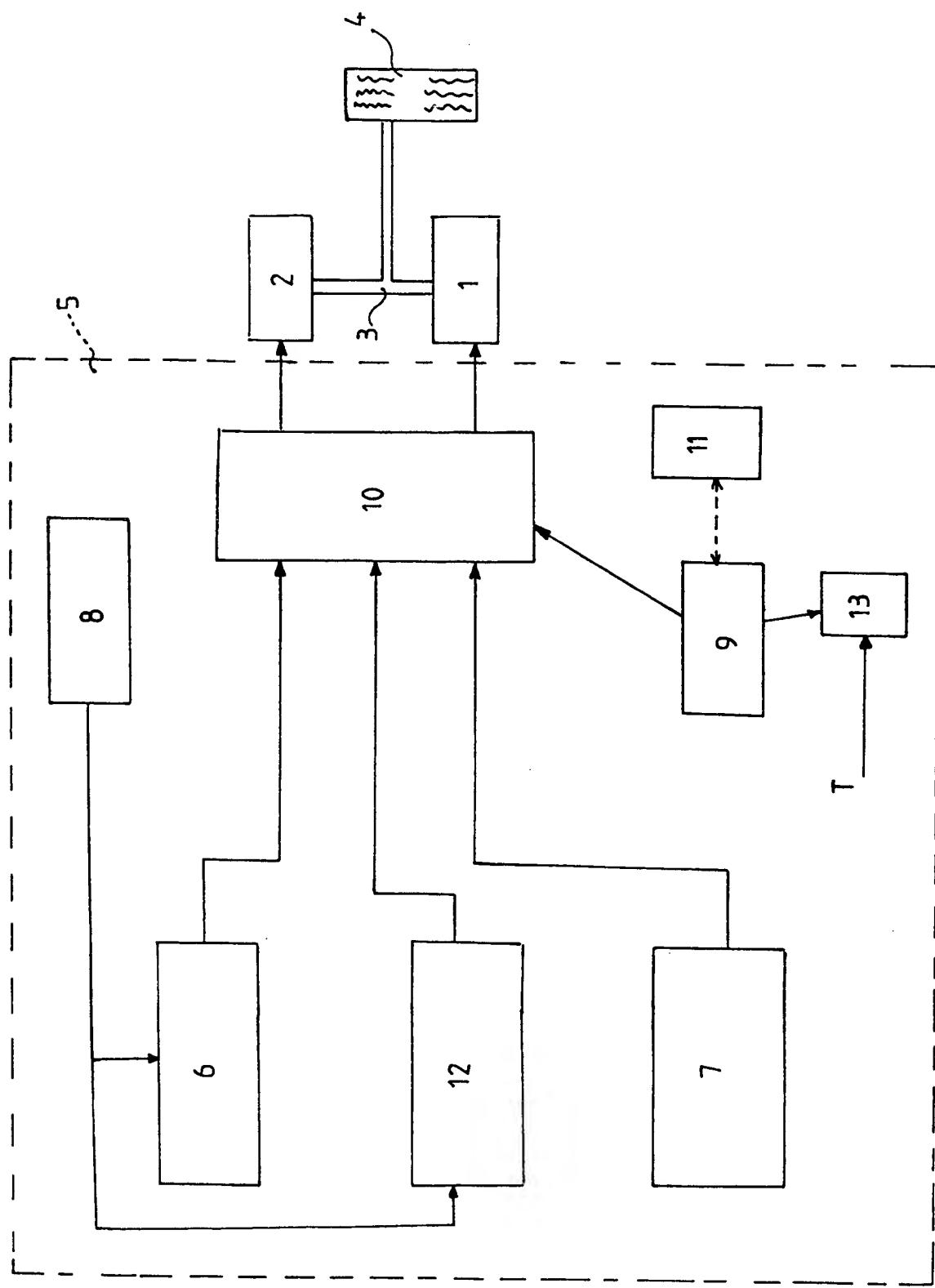
- des moyens (8) pour déterminer l'état du véhicule;
- des moyens (6) pour gérer les modes de 15 fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule ;
- 20 - des moyens (12) pour assister les prestations dynamiques du véhicule adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule;
- 25 - des moyens (7) pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
- des moyens (9) pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
- des moyens (10) pour déterminer en permanence 30 le couple moteur total (Cm) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non

issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12) et celles issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles 5 issues des moyens de gestion et d'assistance (6,7,12), afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique (1) et le couple (Ct) de la machine thermique (2) selon le rapport (Ce)/ (Ct) désiré.

10 2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une interface homme/machine (11) adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens (9) de détermination de l'état du 15 groupe motopropulseur et pour fournir notamment en sortie des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

20 3.Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (13) pour refroidir le groupe motopropulseur (1,2), tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes 25 issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

30 4.Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la machine électrique (2) est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02709

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60K41/00 B60L15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 February 1996 (1996-02-28) abstract; figures 1-3 column 1, line 25 - line 27	1-5
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abs	
A	US 5 31 0 31 C abst	
A	US 5 11 M 11 M abst	

Further documents:

\* Special categories of cited

- \*A\* document defining the general subject matter or principle considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

..... in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 November 2000

06/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern	Application No
PCT/FR 00/02709	

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 921 A (FARRALL SIMON DAVID) 12 August 1997 (1997-08-12) abstract; figure 4 ---	1
A	SCHMIDT-BRUECKEN H -J ET AL: "SINGLE SHAFT PARALLEL HYBRID DRIVE SYSTEM" EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM, JP, TOKYO, J-EVA, vol. SYMP. 13, 1996, pages 597-602, XP000687925 figure 4 ---	1

## INTERNAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/FR 00/02709

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0698521	A	28-02-1996		JP 2790779 B JP 8065813 A US 5621304 A	27-08-1998 08-03-1996 15-04-1997
US 5806617	A	15-09-1998		JP 8294205 A	05-11-1996
US 5463294	A	31-10-1995		CN 1154678 A,B EP 0764092 A WO 9534440 A	16-07-1997 26-03-1997 21-12-1995
US 5903061	A	11-05-1999		JP 9058301 A DE 19632855 A	04-03-1997 20-02-1997
US 5656921	A	12-08-1997		AU 2529895 A WO 9532100 A GB 2295128 A,B	18-12-1995 30-11-1995 22-05-1996